

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-023125

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

G11B 5/39  
G11B 5/127  
G11B 5/265

(21)Application number : 11-188368

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 02.07.1999

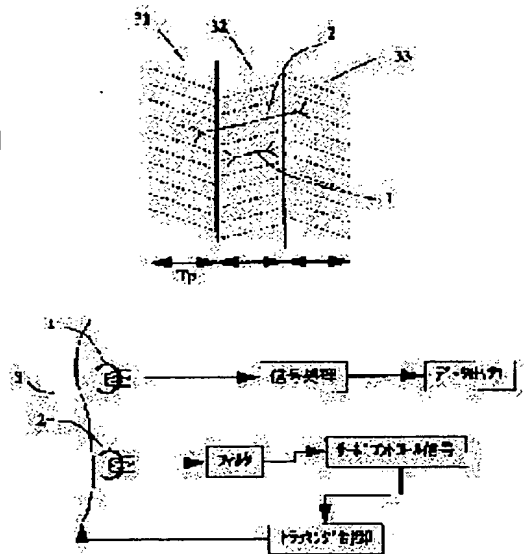
(72)Inventor : TSUCHIYA TOSHIO  
OBATA AKIHISA  
INADA KENKICHI  
MASUDA NORIAKI  
TAKEDA HIDEKAZU  
MARUYAMA HIDENORI

## (54) COMBINATION MAGNETIC HEAD AND MAGNETIC RECORDING/ REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a magnetic head and a recording/reproducing device which can avoid the deterioration of the signal S/N which is caused by adjacent crosstalk even if widths of tracks are reduced.

**SOLUTION:** A main signal is read by a 1st magnetic head device 1 which has a track width narrower than the track pitch of a medium on which signals are recorded. A tracking servo signal is read by a 2nd magnetic head device 2 which has a track width wider than the track pitch. The 1st magnetic head device 1 and the 2nd magnetic head device 2 are integrally formed with each other into predetermined arrangement to compose a combination magnetic head.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] The combination magnetic head characterized by having arranged the 1st [ with the width of recording track narrower than the signal track pitch on a magnetic-recording medium ] magnetic-head element, and 2nd at least one or more magnetic-head element with the later width of recording track from the above-mentioned signal track pitch so that it may become a position relation in the direction of the width of recording track, and forming in one.

[Claim 2] It is the combination magnetic head according to claim 1 which the magnetic-head element of the above 1st is a magnetoresistance-effect type head element, and is characterized by the magnetic-head element of the above 2nd being a magnetic-induction type head element formed on this magnetoresistance-effect type head element.

[Claim 3] The combination magnetic head according to claim 1 or 2 characterized by only the integral multiple of the same track top on the aforementioned record medium or a track pitch having shifted and arranged the sensitivity core of the direction of the width of recording track of the magnetic-head element of the above 1st, and the sensitivity core of the direction of the width of recording track of the magnetic-head element of the above 2nd in the direction of the width of recording track.

[Claim 4] It is the magnetic recorder and reproducing device characterized by to carry out tracking control based on the signal currently recorded on the adjoining track of the track with which the magnetic-head element of the above 1st should reproduce the magnetic-head element of the above 2nd in the magnetic recorder and reproducing device which performs signal regeneration using the combination magnetic head which is characterized by to provide the following, and which has arranged 2nd at least one or more magnetic-head element so that it may become a position relation in the direction of the width of recording track, and formed it in one. The 1st [ with the width of recording track narrower than the signal track pitch on a magnetic-recording medium ] magnetic-head element. It is the later width of recording track from the above-mentioned signal track pitch.

[Claim 5] It is the magnetic recorder and reproducing device characterized by to carry out tracking control so that the regenerative-signal output of the same track as the track with which the magnetic-head element of the above 1st should reproduce the magnetic-head element of the above 2nd in the magnetic recorder and reproducing device which performs signal regeneration using the combination magnetic head which is characterized by to provide the following, and which has arranged 2nd at least one or more magnetic-head element so that it may become a position relation in the direction of the width of recording track, and formed it in one may serve as the maximum. The 1st [ with the width of recording track narrower than the signal track pitch on a magnetic-recording medium ] magnetic-head element. It is the later width of recording track from the above-mentioned signal track pitch.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to magnetic-recording reproduction of computer information, image record, etc., and relates to the magnetic recorder and reproducing device using the combination magnetic head and this whose improvement in track density is attained especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to improve magnetic recording density, the width of face (track pitch) of the truck with which a magnetic-flux reversal interval is reduced, and track recording density is improved, and a signal is recorded was reduced, and track density has been improved. In the helical scan type magnetic recording medium, the truck with which azimuths differ was arranged in in order to improve track density, the azimuth loss was used, the cross talk from an adjoining truck was reduced, and guard-band loess record was realized. The effective area of a record medium could be increased by this, and it has contributed to the improvement in storage capacity of the system using the magnetic tape medium.

[0003] However, if the track pitch is reduced further, since the rate for which the off tracking produced in case reproduction trace of the signal track is carried out accounts will increase relatively, the flash to a fall and contiguity of this signal will become large. Even when it is set as a larger value than the signal track pitch on which the width of recording track of the reproducing head was generally recorded for this reason and off tracking arises even if, it is made for the fall of this signal not to arise.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the system using the above-mentioned reproducing head which made the width of recording track large with the above-mentioned conventional technology, if \*\* truck-ization progresses further, the signal level from this truck will decrease with the formation of a \*\* truck. On the other hand, the azimuth loss effect decreases with reduction of the amount of flashes, and the rate for which the cross talk component from an adjoining truck accounts increases. Consequently, S/N of a regenerative signal will deteriorate.

[0005] The reproducing head is divided into a small truck and the magnetic-head unit which reduced degradation of S/N produced by the off-track at the time of reproduction is indicated by compounding the output only from the head on an on-truck by JP,2-267703,A. carrying out a deer, since the head width of recording track of a portion by which this technology was respectively divided with reduction of a track pitch becomes still smaller, it becomes thin [ the effect of an azimuth loss ] also in the reverse azimuth truck of an adjoining truck And it is the truck where each truck is regular, or it became difficult to judge whether it is on an adjoining truck, and there was a problem which stops functioning as the width of recording track being formed into a \*\* truck effectively.

[0006] In view of the above, the purpose of this invention is to offer the magnetic head and a magnetic recorder and reproducing device without degradation of S/N by the cross talk from an adjoining truck, even if the width of recording track is formed into a \*\* truck.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the magnetic head of this invention used the 1st [ with the width of recording track narrower than the signal track pitch on a magnetic-recording medium ] magnetic-head element, and 2nd at least one or more magnetic-head element with the latus width of recording track from the above-mentioned signal track pitch as the combination magnetic head which has arranged so that it may become a position relation in the direction of the width of recording track, and was formed in one.

Preferably, the magnetic-head element of the above 1st is a magnetoresistance-effect type head element, and let the magnetic-head element of the above 2nd be the magnetic-induction type head element formed on this magnetoresistance-effect type head element.

[0008] Moreover, only the integral multiple of the same truck top on the aforementioned record medium or a track pitch has shifted and arranged the sensitivity core of the direction of the width of recording track of the magnetic-head element of the above 1st, and the sensitivity core of the direction of the width of recording track of the magnetic-head element of the above 2nd in the direction of the width of recording track.

[0009] In the magnetic recorder and reproducing device which performs signal regeneration using the above-mentioned combination magnetic head, it was made to carry out tracking control of the magnetic-head element of the above 2nd based on the signal currently recorded on the adjoining truck of the truck which the magnetic-head element of the above 1st should reproduce. Or it was made to carry out tracking control of the magnetic-head element of the above 2nd so that the regenerative-signal output of the same truck as the truck which the magnetic-head element of the above 1st should reproduce might serve as the maximum.

[0010]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, this invention is explained in detail based on the example of an operation gestalt.

[001.1] There is drawing 1 in the \*\* type view showing the relation between the combination magnetic head concerning the example of 1 operation gestalt of this invention, and the signal-track width of face (track pitch  $T_p$ ) recorded on the medium. In drawing, the signal track which one combination head corresponding to an azimuth and this combination head should reproduce, and the adjoining truck of the both sides are shown, and the head of a reverse azimuth is omitted. The signal track pitch  $T_p$  recorded on the medium is 3 micrometers, and set the width of recording track of the 1st magnetic-head element 1 to 1.5 micrometers. Setting below to  $3 \cdot T_p$  could be 6 micrometers the width of recording track of the 2nd magnetic-head element 2 here.

[0012] The signal for servoes of mutually different frequency, a different phase, or a different amplitude is recorded on each adjoining truck, the magnetic-head element 2 reads this, and from the ratio of the servo signal component, a tape feed is controlled so that the magnetic-head element 2 sets the center in the center of both trucks. If it does in this way, the truck of the magnetic-head element 1 which is formed in one and exists is located in the center of a signal track 32, and it will become possible [ taking out the signal of only the own truck 32 ], without touching the adjoining trucks 31 and 33 of both sides. For this reason, in order that there may be no signal degradation by the contiguity cross talk, even if it improves track density, S/N of a signal does not deteriorate with the cross talk from an adjoining truck.

[0013] The example of composition of the combination head of this invention is shown in drawing 2. As 1st magnetic-head element 1, the so-called shielded type MR head whose MR element 11 was pinched by the shield films 10 and 12 of a couple was used. As 2nd magnetic-head element 2, one shield film 12 was shared to some yokes, and the magnetic-induction type head in which the up magnetic core 20 was formed was used. The length  $T_{w2}$  of the direction of the width of recording track of the shield used also [ yoke / of a magnetic-induction type head (2nd magnetic-head element) ] can detect effectively the servo signal currently recorded on the adjoining truck by considering as smallness from  $3T_p(s)$  in size from  $T_p$ . Moreover, in consideration of the heterogeneity of the sensitivity of the direction of the width of recording track of an MR head, although omitted drawing, the truck center of an induction-type head was made to offset, and it formed so that it might be in agreement with the center position of the

sensitivity.

[0014] Thus, also in the system which reduced the track pitch by constituting, since the effect of an azimuth loss makes the 2nd magnetic-head element only the width of recording track obtained enough, it becomes possible to perform tracking effectively.

[0015] Drawing 5 is drawing for comparing the azimuth effect in this example with the example of a publication at JP,2-267703,A. It applies to the system of 3 microns of track pitches, and is the case of +20 degrees and -20 degrees as an azimuth. In a head given in JP,2-267703,A, the azimuth loss is respectively calculated as a head of the 0.6-micron width of recording track noting that the head of each smallness truck is divided into five. As a signal, it considered as the signal of 50kfc/s.

[0016] As shown in drawing 5, since the width of recording track of each head is as small as 0.6 micrometers, in the head of a publication, only 10dB or less of azimuth losses is not obtained by JP,2-267703,A. For this reason, it becomes difficult to distinguish whether each head is an on-truck or it is an off-track. This inclination improves track density, or it deteriorates further as it increases the number of partitions of a head.

[0017] On the other hand, with the head of this example, it turns out that there is an azimuth loss from an adjoining truck enough, that it is the signal of an adjoining truck can distinguish and there is the 2nd magnetic-head element. By moreover, the thing for which delivery of a tape is controlled and tracking is applied so that the output from the 2nd magnetic-head element may serve as the maximum Since it is possible to also make a truck 32 use the 2nd magnetic-head element as an on-truck and it makes the sensitivity core of the direction of the width of recording track of the 1st head in agreement with the sensitivity core of the direction of the width of recording track of the 2nd head The 1st magnetic-head element also becomes possible [ maintaining at an on-truck state on a truck 32 ].

[0018] Drawing 3 is drawing showing other examples of this invention. In this example, it is considering as the 1st magnetic-head element 11 using MR element of the width of recording track smaller than a track pitch. further -- this -- the 2nd magnetic-head element which has sensitivity only on both sides of the 1st magnetic-head element 11 is constituted by forming other MR elements 21 and 22 in the both sides of the direction of the width of recording track of the 1st magnetic-head element, and connecting this with series The range Tw2 which the sensitivity attains to is set as size from the track pitch. Moreover, the sensitivity center of the direction of the width of recording track of the 2nd magnetic-head element is formed so that it may be mostly in agreement with the sensitivity center of the 1st magnetic-head element. Thus, with constituting, it becomes possible for the 2nd magnetic-head element to be able to distinguish easily the servo signal currently recorded on the adjoining truck, to make the truck of a request of the 2nd magnetic-head element it carry out an on-truck, and to carry out the on-truck of the 1st magnetic-head element simultaneously.

[0019] Drawing 4 is drawing showing the example of further others of this invention. In this example, it considered as the 1st magnetic-head element using the MR element 11 of the width of recording track smaller than the width of face of a recording track, and the MR element 21 of the latus width of recording track was formed in truck one side of this MR element 11 from the track pitch, and it considered as the 2nd magnetic-head element. Under the present circumstances, the sensitivity center of the direction of the width of recording track of the 2nd magnetic-head element and the sensitivity center of the 1st magnetic-head element are set as the distance of the integral multiple of the track pitch on a medium. Thus, with constituting, the 2nd magnetic-head element can distinguish an adjoining truck easily, and it becomes possible to make a desired truck carry out the on-truck of the 2nd magnetic-head element of it.

[0020] Since the 1st magnetic-head element (MR element 11) is formed at intervals of the integral multiple of the 2nd magnetic-head element (MR element 21) and the track pitch on a medium at this time, also as for the 1st magnetic-head element (MR element 11), it is possible to make a desired truck carry out an on-truck. Both are located in the truck of the same azimuth when the interval of the 1st magnetic-head element and the 2nd magnetic-head element is even times the signal track pitch. Therefore, the 2nd magnetic-head element can scan the same azimuth truck also for the 1st magnetic-head element by carrying out tracking control so that

the signal of the same azimuth may become the maximum.

[0021] On the contrary, both are located in the truck of a reverse azimuth when the interval of the 1st magnetic-head element and the 2nd magnetic-head element is odd times the signal track pitch. Therefore, by carrying out tracking control so that the servo signal of the truck of a reverse azimuth may become the maximum, the tracking of the 2nd magnetic-head element can be carried out so that the 1st magnetic-head element may scan the same azimuth truck.

[0022] Although the helical scan type magnetic recording medium was explained to the example, even if it applies this invention to the linear tape drive currently recorded by the azimuth from which the truck which was not limited to a helical scan type magnetic recording medium, but adjoined each other by the so-called multi-track method differs, it cannot be overemphasized by that high track density-ization without S/N degradation by the cross talk from an adjoining truck can be attained similarly.

[0023]

[Effect of the Invention] By composition of the above-mentioned this invention, the 2nd magnetic-head element performs tracking control so that it may become an on-truck on a corresponding truck. Since it is formed at intervals of the integral multiple of a track pitch on the same truck, the 1st magnetic-head element serves as an on-truck on a desired truck, and since it does not overflow into an adjoining truck, even if the sensitivity center of the direction of the width of recording track of the 1st magnetic-head element and the sensitivity center of the direction of the width of recording track of the 2nd magnetic-head element carry out high track density-ization, they do not have degradation of S/N by the cross talk from contiguity.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing explaining the tracking by the combination magnetic head of this invention.

[Drawing 2] Drawing showing the truck composition of the 1st example of the combination magnetic head of this invention.

[Drawing 3] Drawing showing the truck composition of the 2nd example of the combination magnetic head of this invention.

[Drawing 4] Drawing showing the truck composition of the 3rd example of the combination magnetic head of this invention.

[Drawing 5] The property view explaining the azimuth loss from an adjoining truck.

[Description of Notations]

1 2 [ — A magnetic-shielding film, 11 / — MR element, 20 / — 21 An up magnetic core, 22 / — MR element, 31, 32 33 / — Signal track. ] — A magnetic-head element, 3 — 10 A record medium, 12

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

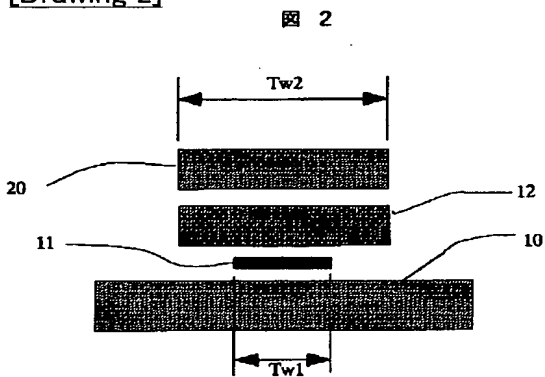
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

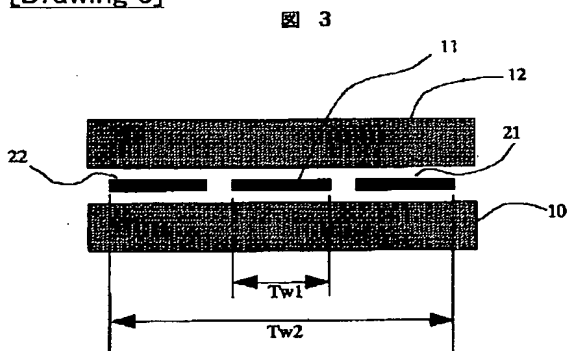
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 2]

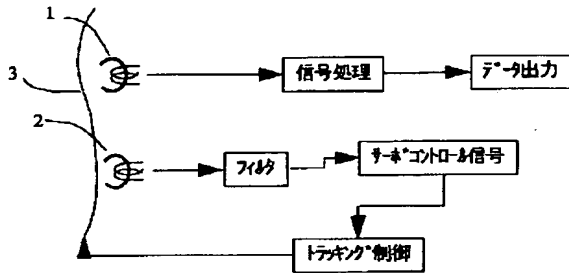
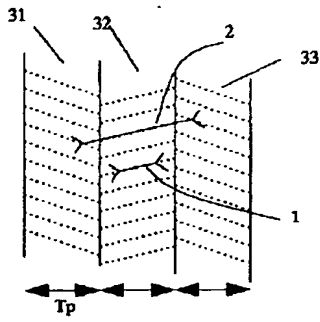


[Drawing 3]



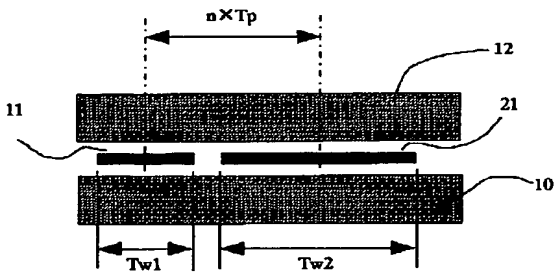
[Drawing 1]

図 1



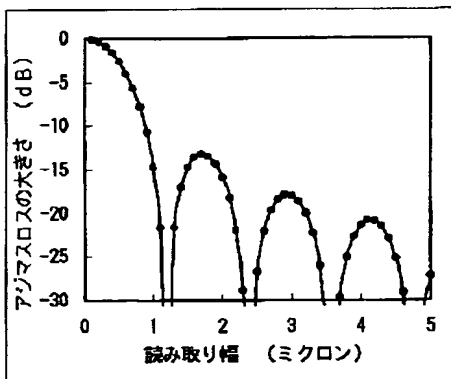
[Drawing 4]

図 4



[Drawing 5]

図 5



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-23125

(P2001-23125A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B	5/39	G 1 1 B	5 D 0 3 4
	5/127		G 5 D 0 5 4
	5/265		F 5 D 0 9 3

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-188368

(22) 出願日 平成11年7月2日 (1999.7.2)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 土屋 敏雄

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(72) 発明者 小幡 明久

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

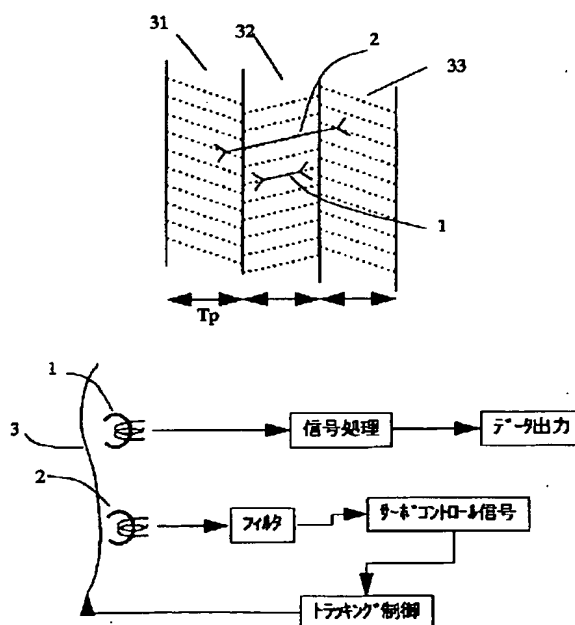
(54) 【発明の名称】 コンビネーション磁気ヘッドおよび磁気記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 狭トラック化しても隣接クロストークによる信号S/Nの劣化のない磁気ヘッドおよび記録再生装置を提供すること。

【解決手段】 信号が記録された媒体のトラックピッチより狭いトラック幅を有した第1の磁気ヘッド素子で主信号を読み取り、トラックピッチより広いトラック幅を有した第2の磁気ヘッド素子でトラッキングサーボ信号を読み取る。第1の磁気ヘッド素子と第2の磁気ヘッド素子を所定配置で一体に形成したコンビネーション磁気ヘッドとする。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気記録媒体上の信号トラックピッチより狭いトラック幅を有した第1の磁気ヘッド素子と、上記信号トラックピッチより広いトラック幅を有した少なくとも1個以上の第2の磁気ヘッド素子とを、トラック幅方向に所定の位置関係になるよう配置して一体に形成したことを特徴とするコンビネーション磁気ヘッド。

【請求項2】前記第1の磁気ヘッド素子は磁気抵抗効果型ヘッド素子であり、

前記第2の磁気ヘッド素子は該磁気抵抗効果型ヘッド素子上に形成した磁気誘導型ヘッド素子であることを特徴とする請求項1に記載のコンビネーション磁気ヘッド。

【請求項3】前記第1の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の感度中心部と、前記第2の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の感度中心部とを、前記記録媒体上の同一トラック上に、またはトラックピッチの整数倍だけトラック幅方向にずらして配置したことを特徴とする請求項1または2に記載のコンビネーション磁気ヘッド。

【請求項4】磁気記録媒体上の信号トラックピッチより狭いトラック幅を有した第1の磁気ヘッド素子と、上記信号トラックピッチより広いトラック幅を有した少なくとも1個以上の第2の磁気ヘッド素子とを、トラック幅方向に所定の位置関係になるよう配置して一体に形成したコンビネーション磁気ヘッドを用いて信号再生を行う磁気記録再生装置に於いて、

上記第2の磁気ヘッド素子は、上記第1の磁気ヘッド素子が再生すべきトラックの隣接トラックに記録されている信号を基にトラックング制御することを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項5】磁気記録媒体上の信号トラックピッチより狭いトラック幅を有した第1の磁気ヘッド素子と、上記信号トラックピッチより広いトラック幅を有した少なくとも1個以上の第2の磁気ヘッド素子とを、トラック幅方向に所定の位置関係になるよう配置して一体に形成したコンビネーション磁気ヘッドを用いて信号再生を行う磁気記録再生装置に於いて、

上記第2の磁気ヘッド素子は、上記第1の磁気ヘッド素子が再生すべきトラックと同一トラックの再生信号出力が最大となるようにトラックング制御することを特徴とする磁気記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電算機情報、映像記録などの磁気記録再生に係り、特に、トラック密度の向上が可能となるコンビネーション磁気ヘッド及びこれを用いた磁気記録再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気記録密度を向上するため、磁束反転間隔を縮小し線記録密度を向上し、また、信号の記録さ

れるトラックの幅（トラックピッチ）を縮小してトラック密度を向上してきた。ヘリカルスキャン型磁気記録装置に於いては、トラック密度を向上する為にアジマスの異なるトラックを並べ、隣接トラックからのクロストークをアジマスロスを利用し低減して、ガードバンドレス記録を実現した。これにより記録媒体の有効面積を増加することが出来、磁気テープ媒体を用いたシステムの記録容量向上に貢献してきた。

【0003】しかしながら、トラックピッチを更に低減していくと、信号トラックを再生トレースする際に生じるオフトラックングの占める割合が相対的に増加してしまう為、本信号の低下と隣接へのはみ出しが大きくなってしまふ。この為、一般に再生ヘッドのトラック幅は記録された信号トラックピッチより大きい値に設定され、たとえオフトラックングが生じた場合でも、本信号の低下が生じないようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術によりトラック幅を広くした上記再生ヘッドを用いたシステムでは、更に狭トラック化が進むと、狭トラック化に伴い本トラックからの信号レベルが低減する。一方、はみ出し量の減少に伴いアジマスロス効果が減少し、隣接トラックからのクロストーク成分が占める割合が増加してくる。その結果、再生信号のS/Nが劣化することになる。

【0005】特開平2-267703号公報には、再生ヘッドを小トラックに分割し、オントラック上のヘッドのみからの出力を合成することにより再生時のオフトラックにより生ずるS/Nの劣化を低減した磁気ヘッドユニットが記載されている。しかしながら、この技術は、トラックピッチの低減に伴っておのおの分割された部分のヘッドトラック幅はさらに小さくなってしまふため、隣接トラックの逆アジマストラックにおいてもアジマスロスの効果が希薄となる。そして、各トラックが正規のトラックであるか隣接のトラック上にあるか判断することが困難になってしまひ、トラック幅が狭トラック化されると有効に機能しなくなってしまう問題があった。

【0006】本発明の目的は、上記に鑑み、トラック幅が狭トラック化されても隣接トラックからのクロストークによるS/Nの劣化が無い磁気ヘッドおよび磁気記録再生装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の磁気ヘッドは、磁気記録媒体上の信号トラックピッチより狭いトラック幅を有した第1の磁気ヘッド素子と、上記信号トラックピッチより広いトラック幅を有した少なくとも1個以上の第2の磁気ヘッド素子とを、トラック幅方向に所定の位置関係になるよう配置して一体に形成したコンビネーション磁気ヘッドとした。好ましくは、前記第1の磁気ヘッド素子は磁気抵抗効果

型ヘッド素子であり、前記第2の磁気ヘッド素子は該磁気抵抗効果型ヘッド素子上に形成した磁気誘導型ヘッド素子とする。

【0008】また、前記第1の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の感度中心部と、前記第2の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の感度中心部とを、前記記録媒体上の同一トラック上に、またはトラックピッチの整数倍だけトラック幅方向にずらして配置した。

【0009】上記コンビネーション磁気ヘッドを用いて信号再生を行う磁気記録再生装置に於いて、上記第2の磁気ヘッド素子は、上記第1の磁気ヘッド素子が再生すべきトラックの隣接トラックに記録されている信号を基にトラッキング制御するようにした。または、上記第2の磁気ヘッド素子は、上記第1の磁気ヘッド素子が再生すべきトラックと同一トラックの再生信号出力が最大となるようにトラッキング制御するようにした。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施形態例に基づいて詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明の一実施形態例に係るコンビネーション磁気ヘッドと媒体に記録された信号トラック幅（トラックピッチ $T_p$ ）との関係を示す模式図で有る。図では、一方のアジマスに対応するコンビネーションヘッドと、該コンビネーションヘッドが再生すべき信号トラック及びその両側の隣接トラックを示しており、逆アジマスのヘッドを省略している。媒体に記録された信号トラックピッチ $T_p$ は $3\mu m$ であり、第1の磁気ヘッド素子1のトラック幅を $1.5\mu m$ とした。第2の磁気ヘッド素子2のトラック幅は $3 * T_p$ 以下に設定するのが良くここでは $6\mu m$ とした。

【0012】隣接する各トラックには、互いに異なる周波数、異なる位相或いは異なる振幅のサーボ用信号が記録されており、これを磁気ヘッド素子2が読み込み、そのサーボ信号成分の比より、磁気ヘッド素子2が両トラックの中央にそのセンタを合わせるようにテープ送りを制御する。このようにすると、一体に形成されて有る磁気ヘッド素子1のトラックは信号トラック32の中央に位置し、両側の隣接トラック31および33に接することなく自身のトラック32のみの信号を取り出すことが可能となる。このため隣接クロストークによる信号劣化が無いため、トラック密度を向上しても隣接トラックからのクロストークによって信号のS/Nが劣化することが無い。

【0013】図2には、本発明のコンビネーションヘッドの構成例を示す。第1の磁気ヘッド素子1として、一対のシールド膜10、12にMR素子11が挟まれたいわゆるシールド型MRヘッドを用いた。第2の磁気ヘッド素子2として、一方のシールド膜12をヨークの一部に共有し、上部磁気コア20を形成した磁気誘導型ヘッドを用いた。磁気誘導型ヘッド（第2の磁気ヘッド素子）

のヨークと兼用するシールドのトラック幅方向の長さ $T_w2$ は、 $T_p$ より大で $3T_p$ より小とすることにより、隣接トラックに記録されているサーボ信号を有効に検出できる。また図では省略したが、MRヘッドのトラック幅方向の感度の不均一性を考慮して、その感度の中心位置に一致するよう、誘導型ヘッドのトラック中心をオフセットさせて形成した。

【0014】この様に構成することにより、トラックピッチを低減したシステムにおいても、第2の磁気ヘッド素子をアジマスロスの効果が十分得られるだけのトラック幅としているため、トラッキングを有効に行うことが可能となる。

【0015】図5は、本実施例におけるアジマス効果を、特開平2-267703号公報に記載の例と比較するための図である。トラックピッチ3ミクロンのシステムに適用し、アジマスとして $+20$ 度と $-20$ 度の場合である。特開平2-267703号公報に記載のヘッドにおいては、各小トラックのヘッドを5分割したとして、各々0.6ミクロンのトラック幅のヘッドとしてそのアジマスロスを計算する。信号としては50kfc iの信号とした。

【0016】図5に示されるように、特開平2-267703号公報に記載のヘッドにおいては、各ヘッドのトラック幅が $0.6\mu m$ と小さいため、アジマスロスが10dB以下しか得られていない。この為、各ヘッドがオントラックであるかオフトラックであるかを判別することが困難になる。この傾向は、トラック密度を向上する、或いはヘッドの分割数を増加するに従いさらに劣化する。

【0017】一方、本実施例のヘッドでは、第2の磁気ヘッド素子が隣接トラックからのアジマスロスが十分有り、隣接トラックの信号であることが判別可能で有ることが分かる。また、第2の磁気ヘッド素子からの出力が最大となるようにテープの送りを制御してトラッキングをかけることで、第2の磁気ヘッド素子をトラック32にオントラックとさせることも可能であり、第1のヘッドのトラック幅方向の感度中心部を第2のヘッドのトラック幅方向の感度中心部と一致させてあるので、第1の磁気ヘッド素子もトラック32にオントラック状態に保つことが可能となる。

【0018】図3は本発明の他の実施例を示す図である。本実施例では、トラックピッチより小さいトラック幅のMR素子を用いて第1の磁気ヘッド素子11としている。さらに該第1の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の両側に他のMR素子21、22を形成し、これをシリーズに連結することによって、第1の磁気ヘッド素子11の両側のみ感度を有する第2の磁気ヘッド素子を構成したものである。その感度の及ぶ範囲 $T_w2$ は、トラックピッチより大に設定されている。また、第2の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の感度中心は、第1の磁気

ヘッド素子の感度中心とほぼ一致するように形成されている。この様に構成することで、第2の磁気ヘッド素子は、隣接トラックに記録されているサーボ信号を容易に判別でき、第2の磁気ヘッド素子を所望のトラックにオントラックさせ、同時に第1の磁気ヘッド素子をオントラックさせることが可能になる。

【0019】図4は、本発明のさらに他の実施例を示す図である。本実施例では、記録トラックの幅より小さいトラック幅のMR素子11を用いて第1の磁気ヘッド素子とし、該MR素子11のトラック片側にトラックピッチより広いトラック幅のMR素子21を形成し、第2の磁気ヘッド素子とした。この際、第2の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の感度中心と、第1の磁気ヘッド素子の感度中心が、媒体上のトラックピッチの整数倍の距離に設定されている。この様に構成することで、第2の磁気ヘッド素子は隣接トラックを容易に判別でき、第2の磁気ヘッド素子を所望のトラックにオントラックさせることが可能となる。

【0020】この時、第1の磁気ヘッド素子（MR素子11）は、第2の磁気ヘッド素子（MR素子21）と媒体上のトラックピッチの整数倍の間隔で形成されているので、第1の磁気ヘッド素子（MR素子11）も、所望のトラックにオントラックさせることが可能である。第1の磁気ヘッド素子と第2の磁気ヘッド素子の間隔が、信号トラックピッチの偶数倍であるときは、両者は同一アジマストラックに位置する。よって、第2の磁気ヘッド素子は同一のアジマスの信号が最大になるようにトラッキング制御することにより、第1の磁気ヘッド素子も同一のアジマストラックを走査するようにすることが出来る。

【0021】逆に、第1の磁気ヘッド素子と第2の磁気ヘッド素子の間隔が、信号トラックピッチの奇数倍であるときは、両者は逆アジマスのトラックに位置する。よって、第2の磁気ヘッド素子は逆アジマスのトラックのサーボ信号が最大になるようにトラッキング制御することにより、第1の磁気ヘッド素子が同一のアジマストラ

ックを走査するようにトラッキングすることが出来る。

【0022】本発明は、ヘリカルスキャン型の磁気記録装置を例に説明したが、ヘリカルスキャン型の磁気記録装置に限定されず、いわゆるマルチトラック方式で隣り合ったトラックが異なるアジマスで記録されているリニアテープドライブに適用しても、同様に、隣接トラックからのクロストークによるS/N劣化の無い高トラック密度化が達成できることは言うまでもない。

【0023】

【発明の効果】上記した本発明の構成により、第2の磁気ヘッド素子に対応するトラックにオントラックとなるようにトラッキング制御を行う。第1の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の感度中心と第2の磁気ヘッド素子のトラック幅方向の感度中心とは、同一トラック上、あるいはトラックピッチの整数倍の間隔で形成されているので、第1の磁気ヘッド素子は所望のトラックにオントラックとなり、隣接トラックにはみ出すことが無いので、高トラック密度化をしても隣接からのクロストークによるS/Nの劣化がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコンビネーション磁気ヘッドによるトラッキングを説明する図。

【図2】本発明のコンビネーション磁気ヘッドの第1の実施例のトラック構成を示す図。

【図3】本発明のコンビネーション磁気ヘッドの第2の実施例のトラック構成を示す図。

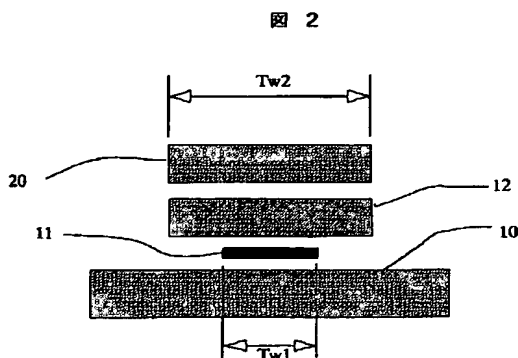
【図4】本発明のコンビネーション磁気ヘッドの第3の実施例のトラック構成を示す図。

【図5】隣接トラックからのアジマスロスの説明する特性図。

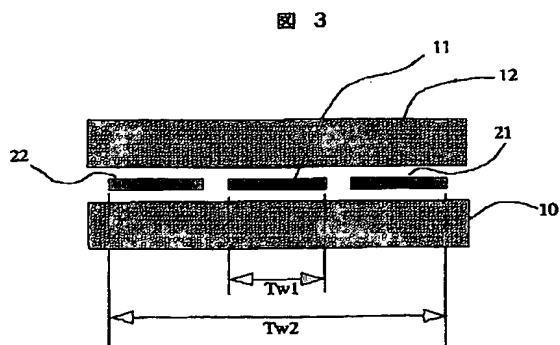
【符号の説明】

1、2…磁気ヘッド素子、3…記録媒体、10、12…磁気シールド膜、11…MR素子、20…上部磁気コア、21、22…MR素子、31、32、33…信号トラック。

【図2】

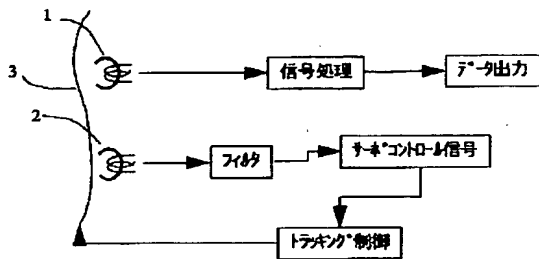
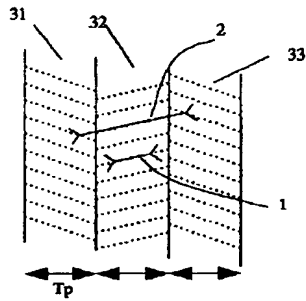


【図3】



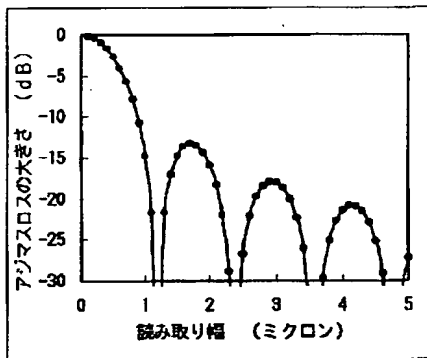
【図 1】

図 1



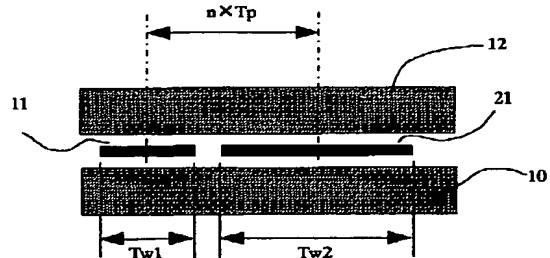
【図 5】

図 5



【図 4】

図 4



フロントページの続き

- (72) 発明者 稲田 健吉  
茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会社日立製作所デジタルメディア製品事業部内
- (72) 発明者 益田 憲明  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

- (72) 発明者 武田 秀和  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内
- (72) 発明者 丸山 英紀  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所デジタルメディア開発本部内

Fターム(参考) 5D034 BA02 BA15 BB08 BB12 CA05  
5D054 AA03 AB15 BA27 BA61 BB08  
BB34 BB48  
5D093 AA01 AB03 AD11 AD12 AE01  
CA05 CA07